

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-097990

(43)Date of publication of application : 14.04.1998

(51)Int.Cl. H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 09-273678

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.09.1997

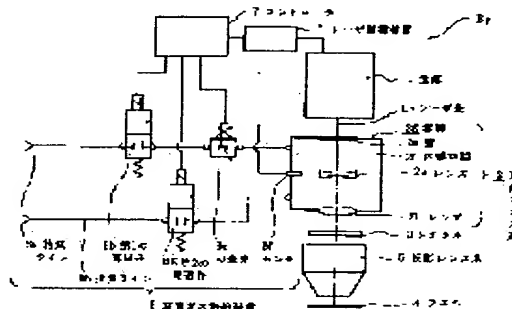
(72)Inventor : KAGAYA HIROTO

(54) ALIGNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent optical element from being contaminated with a small amount of inert gas by allowing at least one surface side of the optical element to be in inert gas atmosphere, supplying the inert gas from near the end wall of an light source side, and exhausting from near the end wall of a substrate side.

SOLUTION: A light source lens system 2 is lined up sequentially from a light source 1 side along the exposure light path of a laser light L1, and lenses 2a and 2b are provided for forming the laser light L1 into a specified light flux, and theses are housed in a vessel 2d so that at least one lens surface is on the gas atmosphere side in the vessel 2d, with the vessel 2d comprising a window 2e at the end wall on the side facing the light source 1 along the exposure light path. A nitrogen gas supply device 8 comprises an air supply line 8a for supplying gas into the vessel 2d from between the light source side wall of the vessel 2d and the lens 2a, and an air discharge line 8h for discharging the gas within the vessel 2d from between the reticule side end wall of the vessel 2d and the lens 2a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 遠紫外線もしくはエキシマレーザ光を光源からの露光光として利用して基板を露光する露光装置において、前記光源から前記基板に至る露光光路中に配置される光学素子の少なくとも一方の面側を不活性ガス雰囲気とするための容器と、前記容器の前記光源側の端壁近傍から前記容器内に不活性ガスを給気する不活性ガス給気ラインと、前記容器の前記基板側の端壁近傍から前記容器内の不活性ガスを排気する不活性ガス排気ラインを有することを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記露光光路に沿って前記容器の前記基板側の端壁と前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口の間には、前記容器内にその両面が不活性ガス雰囲気となるように収容されている光学素子が位置しないように、前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口を前記容器に対して配置したことを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項3】 前記露光光路に沿って前記容器の前記光源側の端壁と前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口の間には、前記容器内にその両面が不活性ガス雰囲気となるように収容されている光学素子が位置しないように、前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口を前記容器に対して配置したことを特徴とする請求項2記載の露光装置。

【請求項4】 前記前記不活性ガス給気ラインには、前記容器に吸気される不活性ガスの流量を制御するための可変弁が設けられていることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項5】 前記露光光路に沿って前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口と前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口の間には、前記容器内の酸素濃度を検出する酸素濃度検出器が配置されていることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、雰囲気ガスを活性化しやすい遠紫外線もしくはエキシマレーザ光を露光光として利用して基板を露光する露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置製造用の露光装置において、遠紫外線やエキシマレーザ光を露光用の照明光とするものは知られている。一般に、強力な遠紫外線やエキシマレーザ光は雰囲気ガスを活性化しやすいので、これらの露光装置では、光源レンズ系や投影レンズ系等の光学系の周囲の雰囲気ガスの酸素や有機物等が露光光によって活性化され、その化学反応によって該光学系の光学素子の表面が汚染されることがある。そこで、このような露光装置では、光学系を収納する容器の空気を窒素ガス等の不活性ガスで置換することにより各光学素子の汚染を

防ぐことが、例えば特開平2-210813号公報で提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来では、光学系を収容する容器への不活性ガスの供給についての十分な配慮がなされておらず、露光光が通過しても問題のない程度まで容器内の酸素や不純物を除去するために不活性ガスを大量に消費していた。

【0004】 本発明は、このような従来技術の未解決の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、少量の不活性ガスによって光学素子の汚染を防止可能な露光装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、遠紫外線もしくはエキシマレーザ光（レーザ光 L_1 、 L_2 ）を光源（光源1）からの露光光として利用して基板（ウェハ4）を露光する露光装置において、前記光源から前記基板に至る露光光路中に配置される光学素子（レンズ2a、2b）の少なくとも一方の面側を不活性ガス（窒素ガス）雰囲気とするための容器（容器2d）と、前記容器の前記光源側の端壁近傍から前記容器内に不活性ガスを給気する不活性ガス給気ライン（給気ライン8a）と、前記容器の前記基板側の端壁近傍から前記容器内の不活性ガスを排気する不活性ガス排気ライン（排気ライン8h）を有することを特徴としている。

【0006】 また、前記露光光路に沿って前記容器の前記基板側の端壁と前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口の間には、前記容器内にその両面が不活性ガス雰囲気となるように収容されている光学素子（レンズ2a）が位置しないように、前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口を前記容器に対して配置するとよいし、前記露光光路に沿って前記容器の前記光源側の端壁と前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口の間にも、容器内にその両面が不活性ガス雰囲気となるように収容されている光学素子が位置しないように、前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口を前記容器に対して配置するとさらによい。

【0007】 また、前記前記不活性ガス給気ラインには、前記容器に吸気される不活性ガスの流量を制御するための可変弁（可変弁8c）が設けられたり、前記露光光路に沿って前記不活性ガス給気ラインの前記容器への吸気口と前記不活性ガス排気ラインの前記容器からの排気口の間には、前記容器内の酸素濃度を検出する酸素濃度検出器（センサ8f）が配置されたりしてもよい。

【0008】

【作用】 本発明の露光装置では、不活性ガスは容器の光源側端壁近傍から容器の基板側端壁近傍に向けて容器内を流れることになる。このため、本発明の露光装置によれば、より効率的に光学素子の各面を不活性ガス雰囲気

に置くことができ、不活性ガスの消費量を低減することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0010】図1は、第1実施例を説明する説明図であって、本実施例の露光装置E₁は一般にステップと呼ばれる縮小投影型の半導体露光装置である。この装置は、エキシマレーザからなる光源1と、光源1から発せられた照明光（露光光）であるレーザ光L₁を所定の形状の光束に成形する光学系である光源レンズ系2と、光源レンズ系2によって所定の形状に成形されたレーザ光L₁で照明されたレチクル3上のパターンを基板であるウェハ4に結像させる投影レンズ系5を有する。光源1はそのレーザ出力を制御するレーザ制御装置6を有し、レーザ制御装置6は制御手段であるコントローラ7によって制御される。

【0011】光源レンズ系2は、レーザ光L₁の露光光路に沿って光源1側から順に並べられ、レーザ光L₁を所定の光束に成形するためのレンズ2a、2bを有し、これらは少なくとも一方のレンズ面が容器2d内のガス雰囲気側となるように容器2dに収容され、容器2dは露光光路に沿って光源1に対向する側の端壁に窓2e有している。また、容器2dはレチクル3（ウェハ4）に対向する側の端壁でレンズ2bを保持し、レンズ2bはレチクル3に向けてレーザ光L₁を放出する第2の窓を兼ねている。

【0012】容器2dの内部空間2fに不活性ガスである窒素ガスを供給する窒素ガス供給装置8は、図示しない窒素ガス供給源から容器2dの内部空間2fに窒素ガスを供給する給気ライン8aと、該給気ライン8aに直列に設けられた開閉弁である第1の電磁弁8bおよび可変弁8cと、容器2dの内部空間2fから雰囲気ガスを排出する排気ライン8hと、これに設けられた第2の電磁弁8gと、容器2dの内部空間2fの酸素濃度を検出するセンサ8fを有している。

【0013】給気ライン8aはレーザ光L₁の露光光路に沿って容器2dの光源側端壁とレンズ2aの間から容器2d内に窒素ガスを供給し、排気ライン8hはレーザ光L₁の露光光路に沿って容器2dのレチクル側端壁とレンズ2aの間から容器2d内の窒素ガスを排気している。このため、窒素ガスは容器2d内をレーザ光L₁の露光光路に沿って上流側（光源1側）から下流側（レチクル3側）に流れ、レンズ2aの周囲を十分な窒素雰囲気気に維持する。

【0014】図1から明らかなように、容器2d内に完全に収納されているレンズ（容器2d内に完全に収納されているレンズはレンズ2aのみである）は、容器2dに対する給気ライン8aの給気口より光源側ではなく、

容器2dに対する排気ライン8hの排気口よりレチクル側にもない。また、センサ8fは露光光路に沿って給気ライン8aの容器2dへの吸気口と排気ライン8hの容器2dからの排気口の間に配置されている。

【0015】第1の電磁弁8bおよび可変弁8cは、光源1の駆動開始と同時に開かれて容器2dの内部空間2fに所定の大流量値の窒素ガスを供給し、センサ8fによって検出される酸素濃度が所定の値に減少したとき、可変弁8cが切換えられて窒素ガスの供給量を所定の小流量値（定常値）に減少させる。なお、光源1の駆動開始と同時に、第2の電磁弁8gを開き、排気ライン8hから容器2dの内部空間2fの空気を排出すれば、窒素ガスによる置換をより一層迅速に行うことができる。

【0016】なお、可変弁8cはレーザ制御装置6の出力によって光源1が駆動されると同時にコントローラ7の出力信号によって開かれ、コントローラ7に設定されたプログラムである窒素供給プログラムによって所定時間を経た後に閉じられるものでもよい。本実施例では、容器2dの密封状態に応じて可変弁8cを数段階に切換えることによって補充用の窒素ガスの流量を変化させることができる。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、紫外線もしくはエキシマレーザ光を光源からの露光光として利用して基板を露光する露光装置において、容器内の雰囲気気を少量の不活性ガスによって維持することができ、光学素子の汚染を防止するための不活性ガスを大量に消費することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例を説明する説明図である。

【符号の説明】

L ₁	レーザ光
1	光源
2	光源レンズ系
2d	容器
3	レチクル
4	ウェハ
5	投影レンズ系
6	レーザ制御装置
7	コントローラ
8	窒素ガス供給装置
8a	給気ライン
8b	第1の電磁弁
8g	第2の電磁弁
8d	バイパスライン
8c	可変弁
8f	センサ
8h	排気ライン

【図1】

